This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

# BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

# IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.**

# PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

## PCT

### NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

| | |
|---|---|
| **Date of mailing** (day/month/year)<br>17 April 2000 (17.04.00) | |
| **International application No.**<br>PCT/DE99/02960 | **Applicant's or agent's file reference**<br>GR 98P2830P |
| **International filing date** (day/month/year)<br>16 September 1999 (16.09.99) | **Priority date** (day/month/year)<br>30 September 1998 (30.09.98) |
| **Applicant**<br>BOLINTH, Edgar et al | |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

[X] in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

15 March 2000 (15.03.00)

[ ] in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election [X] was

[ ] was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

| | |
|---|---|
| **The International Bureau of WIPO**<br>**34, chemin des Colombettes**<br>**1211 Geneva 20, Switzerland** | Authorized officer<br>Kiwa Mpay |
| Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |

all

4

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 08 DEC 2000
WIPO PCT

# PCT

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts | **WEITERES VORGEHEN** | siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416) |
|---|---|---|
| GR 98 P 2830 P | | |
| Internationales Aktenzeichen | Internationales Anmeldedatum *(Tag/Monat/Jahr)* | Prioritätsdatum *(Tag/Monat/Tag)* |
| PCT/DE99/02960 | 16/09/1999 | 30/09/1998 |
| Internationale Patentklassification (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK | | |
| H04B1/28 | | |
| Anmelder | | |
| SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al. | | |

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.

2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

   ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

   Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

   - I ☒ Grundlage des Berichts
   - II ☐ Priorität
   - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
   - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
   - V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
   - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
   - VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
   - VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

| Datum der Einreichung des Antrags | Datum der Fertigstellung dieses Berichts |
|---|---|
| 15/03/2000 | 06.12.2000 |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: | Bevollmächtigter Bediensteter |
| Europäisches Patentamt<br>D-80298 München<br>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: +49 89 2399 - 4465 | Koch, B<br>Tel. Nr. +49 89 2399 7303 |

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02960

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):
**Beschreibung, Seiten:**

1-16 ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-15 ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

   Die Bestandteile standen Behörde in der Sprache: , zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

   ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
   ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
   ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

   ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
   ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
   ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
   ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
   ☐ Die Erklärung, dass das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
   ☐ Die Erklärung, dass die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

   *(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen;sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

| | | | |
|---|---|---|---|
| Neuheit (N) | Ja: | Ansprüche | 2-7, 9-15 |
| | Nein: | Ansprüche | 1,8 |
| Erfinderische Tätigkeit (ET) | Ja: | Ansprüche | |
| | Nein: | Ansprüche | 1-15 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: | Ansprüche | 1-15 |
| | Nein: | Ansprüche | |

2. Unterlagen und Erklärungen
   **siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
**siehe Beiblatt**

## VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**
**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf folgendes Dokument verwiesen:
   D1: US-A-5604746

2. Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):
   Ein Verfahren zum Empfangen von Übertragungssignalen, die in verschiedenen Subfrequenzbändern *(vgl. D1 bis D4 in Abbildung 4b)* eines Empfangsfrequenzbandes übertragen werden können, wobei
   - durch ein Hinzufügen einer Trägerfrequenz *(vgl. " local oscillation signal" in Spalte 1, Zeile 26-31 sowie 15,16 in Abb. 3)* zu dem Empfangsfrequenzband und durch eine Vorfilterung *(vgl. "BPF" in Spalte 1, Zeile 33 sowie 18 in Abb. 3)* des Empfangsfrequenzbandes ein erstes Signalfrequenzband *(das Ausgangssignal des "BPF" 18 in Abb. 3)* herausgefiltert wird, das die Übertragungssignale enthält,
   - durch ein Hinzufügen einer Zwischenfrequenz zu dem ersten Signalfrequenzband und durch eine Demodulierung des ersten Signalfrequenzbandes *(vgl. 20 bis 24 in Abb. 3 und Spalte 1, Zeilen 39-48, "phase detector")* ein Basisfrequenzband *(am Ausgang der Mischer 20 und 21 in Abb. 3, vgl. Spalte 1, Zeilen 33-47)* erzeugt wird, das die Übertragungssignale enthält und
   - zumindest ein zweites Signalfrequenzband *(das Ausgangssignal von LPF 25 und 26)*, das die Übertragungssignale enthält, durch eine Nachfilterung *(vgl. 25, 26 in Abb. 3)* aus dem Basisfrequenzband herausgefiltert wird,
   - wobei die Trägerfrequenz und/oder die Zwischenfrequenz derart mit einem oder mehreren Filterparametern bei der Nachfilterung abgestimmt werden, dass das gewünschte Subfrequenzband als zweites Frequenzband zur Verfügung steht *(vgl. Spalte 2, Zeilen 27-32 und Spalte 3, Zeilen 12-16)*

   Der Gegenstand von **Anspruch 1** ist somit nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

3. **Anspruch 8** hat eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit korrespondierenden Merkmalen zum Gegenstand, und ist daher ebenfalls nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

4. Der Gegenstand der **Ansprüche 2, 4 und 9** richtet sich auf eine in der Empfängertechnik fachübliche Technik zur Unterdrückung von Nachbarkanalstörungen. Diese Techniken und Vorgehensweisen sind naheliegend. Folglich liegt dem Gegenstand dieser Ansprüche keine erfinderische Tätigkeit zugrunde (Artikel 33(3) PCT).

5. Für einen Fachmann ist es naheliegend, ein Signal zu verstärken, wo immer er es für notwendig hält. Dem Gegenstand der **Ansprüche 3 und 10** liegt daher keine erfinderische Tätigkeit zugrunde (Artikel 33(3) PCT).

6. Der Gegenstand der **Ansprüche 11 und 13** bezieht sich lediglich auf die Realisierung von Teilen des Empfängers als integrierte Schaltung. Derartige Realisierungen sind dem Fachmann bekannt, ihre Anwendung zur Reduktion des Raumbedarfs einer elektronischen Schaltung ist naheliegend und somit nicht erfinderisch (Artikel 33(3) PCT).

7. Die Merkmale der **Ansprüche 5, 6, 7, 12, 14 und 15** bezieht sich auf in der Empfängertechnik bekannte Techniken, die ein Fachmann zur Verbesserung eines Empfängers heranziehen würde. Der Gegenstand dieser Ansprüche ist daher naheliegend (Artikel 33(3) PCT).

## Zu Punkt VII
**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

1. Der unabhängige Anspruch 8 ist nicht in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefaßt. Im vorliegenden Fall erscheint die Zweiteilung jedoch zweckmäßig. (Regel 6.3 b) i) und ii) PCT).

2. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der

Technik noch dieses Dokument angegeben.

**Zu Punkt VIII**
**Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

1. Aus der Beschreibung auf Seite 3, Zeilen 16-19 geht der "Kerngedanke" der Erfindung hervor. Eine kombinierte Vor- und Nachfilterung mit abgestimmten Filterfrequenzen bzw. Filterparametern scheint demnach für das Funktionieren der Erfindung notwendig zu sein. Auf Seite 15, Zeile 5ff sowie in Ansprüchen 2 und 9 wird zum Beispiel offenbart, dass die Grenzfrequenz des Filters durch die Nachfiltersteuerung eingestellt wird.
   Ansprüche 1 und 8 beinhalten jedoch lediglich die Abstimmung von Trägerfrequenz und/oder Zwischenfrequenz mit einem oder mehreren Filterparametern des Nachfilters.
   Da die unabhängigen Ansprüche 1 und 8 die o.g. Merkmale nicht enthalten, entsprechen sie nicht dem Erfordernis des Artikels 6 PCT in Verbindung mit Regel 6.3 b) PCT, daß jeder unabhängige Anspruch alle technischen Merkmale enthalten muß, die für die Definition der Erfindung wesentlich sind.

2. In Anspruch 8 ist unklar (Artikels 6 PCT), wie ein erster und zweiter Oszillator zum Einkoppeln eines Signals verwendet werden kann. Ein Oszillator wird im Allgemeinen zum Erzeugen eines Signals verwendet, welches dann mit entsprechenden Mitteln in einen Signalpfad eingekoppelt werden kann.

3. Da der Ausdruck "zweiter Signalpfad" In Anspruch 8 nicht vorhanden ist, ist die Formulierung "an dem zweiten Signalpfad" im von diesem Anspruch abhängigen Anspruch 14 unklar.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Postfach 22 16 34
D-80506 München
ALLEMAGNE

ZT GG VM Mch P/Ri
Eing. 07. Dez. 2000
GR Frist 30.01.01

# PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

| | |
|---|---|
| Absendedatum *(Tag/Monat/Jahr)* | 06.12.2000 |
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts: GR 98 P 2830 P | **WICHTIGE MITTEILUNG** |

| Internationales Aktenzeichen | Internationales Anmeldedatum *(Tag/Monat/Jahr)* | Prioritätsdatum *(Tag/Monat/Jahr)* |
|---|---|---|
| PCT/DE99/02960 | 16/09/1999 | 30/09/1998 |

Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.

2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.

3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amts wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. **ERINNERUNG**

   Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

   Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

   Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

| Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt<br>D-80298 München<br>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: +49 89 2399 - 4465 | Pelatti, V<br><br>Tel. +49 89 2399-7309 |

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

# PCT

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts | **WEITERES VORGEHEN** | siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416) |
|---|---|---|
| GR 98 P 2830 P | | |
| Internationales Aktenzeichen | Internationales Anmeldedatum *(Tag/Monat/Jahr)* | Prioritätsdatum *(Tag/Monat/Tag)* |
| PCT/DE99/02960 | 16/09/1999 | 30/09/1998 |
| Internationale Patentklassification (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK<br>H04B1/28 | | |
| Anmelder<br>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al. | | |

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.

2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

   ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

   Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

   - I ☒ Grundlage des Berichts
   - II ☐ Priorität
   - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
   - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
   - V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
   - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
   - VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
   - VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

| Datum der Einreichung des Antrags | Datum der Fertigstellung dieses Berichts |
|---|---|
| 15/03/2000 | 06.12.2000 |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:<br>Europäisches Patentamt<br>D-80298 München<br>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: +49 89 2399 - 4465 | Bevollmächtigter Bediensteter<br>Koch, B<br>Tel. Nr. +49 89 2399 7303 |

Formblatt PCT/IPEA/409 (Deckblatt) (Januar 1994)

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02960

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):
**Beschreibung, Seiten:**

1-16 ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-15 ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

   Die Bestandteile standen Behörde in der Sprache: , zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

   ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).

   ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).

   ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

   ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

   ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

   ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

   ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

   ☐ Die Erklärung, dass das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

   ☐ Die Erklärung, dass die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

   *(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen;sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

| | | | |
|---|---|---|---|
| Neuheit (N) | Ja: | Ansprüche | 2-7, 9-15 |
| | Nein: | Ansprüche | 1,8 |
| Erfinderische Tätigkeit (ET) | Ja: | Ansprüche | |
| | Nein: | Ansprüche | 1-15 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: | Ansprüche | 1-15 |
| | Nein: | Ansprüche | |

2. Unterlagen und Erklärungen
   **siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
**siehe Beiblatt**

## VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**
**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf folgendes Dokument verwiesen:
   D1: US-A-5604746

2. Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):
   Ein Verfahren zum Empfangen von Übertragungssignalen, die in verschiedenen Subfrequenzbändern *(vgl. D1 bis D4 in Abbildung 4b)* eines Empfangsfrequenzbandes übertragen werden können, wobei
   - durch ein Hinzufügen einer Trägerfrequenz *(vgl. " local oscillation signal" in Spalte 1, Zeile 26-31 sowie 15,16 in Abb. 3)* zu dem Empfangsfrequenzband und durch eine Vorfilterung *(vgl. "BPF" in Spalte 1, Zeile 33 sowie 18 in Abb. 3)* des Empfangsfrequenzbandes ein erstes Signalfrequenzband *(das Ausgangssignal des "BPF" 18 in Abb. 3)* herausgefiltert wird, das die Übertragungssignale enthält,
   - durch ein Hinzufügen einer Zwischenfrequenz zu dem ersten Signalfrequenzband und durch eine Demodulierung des ersten Signalfrequenzbandes *(vgl. 20 bis 24 in Abb. 3 und Spalte 1, Zeilen 39-48, "phase detector")* ein Basisfrequenzband *(am Ausgang der Mischer 20 und 21 in Abb. 3, vgl. Spalte 1, Zeilen 33-47)* erzeugt wird, das die Übertragungssignale enthält und
   - zumindest ein zweites Signalfrequenzband *(das Ausgangssignal von LPF 25 und 26)*, das die Übertragungssignale enthält, durch eine Nachfilterung *(vgl. 25, 26 in Abb. 3)* aus dem Basisfrequenzband herausgefiltert wird,
   - wobei die Trägerfrequenz und/oder die Zwischenfrequenz derart mit einem oder mehreren Filterparametern bei der Nachfilterung abgestimmt werden, dass das gewünschte Subfrequenzband als zweites Frequenzband zur Verfügung steht *(vgl. Spalte 2, Zeilen 27-32 und Spalte 3, Zeilen 12-16)*

   Der Gegenstand von **Anspruch 1** ist somit nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

3. **Anspruch 8** hat eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit korrespondierenden Merkmalen zum Gegenstand, und ist daher ebenfalls nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

4. Der Gegenstand der **Ansprüche 2, 4 und 9** richtet sich auf eine in der Empfängertechnik fachübliche Technik zur Unterdrückung von Nachbarkanalstörungen. Diese Techniken und Vorgehensweisen sind naheliegend. Folglich liegt dem Gegenstand dieser Ansprüche keine erfinderische Tätigkeit zugrunde (Artikel 33(3) PCT).

5. Für einen Fachmann ist es naheliegend, ein Signal zu verstärken, wo immer er es für notwendig hält. Dem Gegenstand der **Ansprüche 3 und 10** liegt daher keine erfinderische Tätigkeit zugrunde (Artikel 33(3) PCT).

6. Der Gegenstand der **Ansprüche 11 und 13** bezieht sich lediglich auf die Realisierung von Teilen des Empfängers als integrierte Schaltung. Derartige Realisierungen sind dem Fachmann bekannt, ihre Anwendung zur Reduktion des Raumbedarfs einer elektronischen Schaltung ist naheliegend und somit nicht erfinderisch (Artikel 33(3) PCT).

7. Die Merkmale der **Ansprüche 5, 6, 7, 12, 14 und 15** bezieht sich auf in der Empfängertechnik bekannte Techniken, die ein Fachmann zur Verbesserung eines Empfängers heranziehen würde. Der Gegenstand dieser Ansprüche ist daher naheliegend (Artikel 33(3) PCT).

## Zu Punkt VII

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

1. Der unabhängige Anspruch 8 ist nicht in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefaßt. Im vorliegenden Fall erscheint die Zweiteilung jedoch zweckmäßig. (Regel 6.3 b) i) und ii) PCT).

2. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der

Technik noch dieses Dokument angegeben.

**Zu Punkt VIII**
**Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

1. Aus der Beschreibung auf Seite 3, Zeilen 16-19 geht der "Kerngedanke" der Erfindung hervor. Eine kombinierte Vor- und Nachfilterung mit abgestimmten Filterfrequenzen bzw. Filterparametern scheint demnach für das Funktionieren der Erfindung notwendig zu sein. Auf Seite 15, Zeile 5ff sowie in Ansprüchen 2 und 9 wird zum Beispiel offenbart, dass die Grenzfrequenz des Filters durch die Nachfiltersteuerung eingestellt wird.
   Ansprüche 1 und 8 beinhalten jedoch lediglich die Abstimmung von Trägerfrequenz und/oder Zwischenfrequenz mit einem oder mehreren Filterparametern des Nachfilters.
   Da die unabhängigen Ansprüche 1 und 8 die o.g. Merkmale nicht enthalten, entsprechen sie nicht dem Erfordernis des Artikels 6 PCT in Verbindung mit Regel 6.3 b) PCT, daß jeder unabhängige Anspruch alle technischen Merkmale enthalten muß, die für die Definition der Erfindung wesentlich sind.

2. In Anspruch 8 ist unklar (Artikels 6 PCT), wie ein erster und zweiter Oszillator zum Einkoppeln eines Signals verwendet werden kann. Ein Oszillator wird im Allgemeinen zum Erzeugen eines Signals verwendet, welches dann mit entsprechenden Mitteln in einen Signalpfad eingekoppelt werden kann.

3. Da der Ausdruck "zweiter Signalpfad" In Anspruch 8 nicht vorhanden ist, ist die Formulierung "an dem zweiten Signalpfad" im von diesem Anspruch abhängigen Anspruch 14 unklar.

QL

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts | WEITERES VORGEHEN | siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5 |
|---|---|---|
| GR 98P2830P | | |
| Internationales Aktenzeichen | Internationales Anmeldedatum *(Tag/Monat/Jahr)* | (Frühestes) Prioritätsdatum *(Tag/Monat/Jahr)* |
| PCT/DE 99/ 02960 | 16/09/1999 | 30/09/1998 |
| Anmelder | | |
| SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al. | | |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

[X] Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. **Grundlage des Berichts**

   a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

   [ ] Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

   b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

   [ ] in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

   [ ] zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

   [ ] bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

   [ ] bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

   [ ] Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

   [ ] Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. [ ] **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. [ ] **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

   [X] wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

   [ ] wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

   [X] wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

   [ ] wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

   [X] wie vom Anmelder vorgeschlagen [ ] keine der Abb.

   [ ] weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

   [ ] weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 99/02960

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**
IPK 7 H04B1/28 H04B1/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
IPK 7 H04B H03D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X | US 5 604 746 A (OTO HIDEKI)<br>18. Februar 1997 (1997-02-18) | 1-5,<br>7-11,<br>13-15 |
| A | das ganze Dokument | 6,12 |
| X | US 5 619 536 A (GOURGUE FREDERIC)<br>8. April 1997 (1997-04-08) | 1-3,6,<br>8-11,13,<br>15 |
| A | das ganze Dokument | 4,5,7,<br>12,14 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche | Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 17. Februar 2000 | 23/02/2000 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Lindhardt, U |

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 99/02960

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| US 5604746 A | 18-02-1997 | JP 7250115 A | 26-09-1995 |
| | | CN 1127454 A | 24-07-1996 |
| US 5619536 A | 08-04-1997 | FR 2702902 A | 23-09-1994 |
| | | CA 2118976 A | 16-09-1994 |
| | | EP 0616434 A | 21-09-1994 |
| | | JP 7022972 A | 24-01-1995 |

09/806341
Translation
2682

# PATENT COOPERATION TREATY

# PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

| | | |
|---|---|---|
| Applicant's or agent's file reference<br>GR 98 P 2830 P | FOR FURTHER ACTION | See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |
| International application No.<br>PCT/DE99/02960 | International filing date (*day/month/year*)<br>16 September 1999 (16.09.99) | Priority date (*day/month/year*)<br>30 September 1998 (30.09.98) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>H04B 1/28 | | |
| Applicant<br>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT | | |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

RECEIVED
JUL 2 3 2001
Technology Center 2600

| | |
|---|---|
| Date of submission of the demand<br>15 March 2000 (15.03.00) | Date of completion of this report<br>06 December 2000 (06.12.2000) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE99/02960

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-16, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. 1-15, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1/3-3/3, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

RECEIVED
JUL 2 3 2001
Technology Center 2600

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 99/02960

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

| | | | |
|---|---|---|---|
| Novelty (N) | Claims | 2-7, 9-15 | YES |
| | Claims | 1, 8 | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | | YES |
| | Claims | 1-15 | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-15 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

1. This report makes reference to the following documents:
D1: US-A-5 604 746.

2. D1 is regarded as the closest prior art in relation to the subject matter of Claim 1. D1 discloses (the references in parentheses refer to D1):
A method for receiving transmission signals which can be transmitted in various subfrequency bands (*see D1 to D4 in Figure 4b*) of a receive frequency band, wherein
- by adding a carrier frequency (see "local oscillation signal" in column 1, lines 26-31 and reference signs 15 and 16 in Figure 3) to the receive frequency band and by prefiltering (see "BPF" in column 1, lines 33 and reference sign 18 in Figure 3) the receive frequency band, a first signal frequency band (the output signal of the "BPF" 18 in Figure 3), which contains the transmission signals, is filtered out,
- by adding an intermediate frequency to the first signal frequency band and by demodulating the first signal frequency band (see reference signs 20 to 24 in Figure 3 and column 1, lines 39-48,

"phase detector"), a base frequency (at the output of the mixer 20 and 21 in Figure 3, see column 1, lines 33-47), which contains the transmission signals, is produced, and

- at least one second signal frequency band (the output signal of LPF 25 and 26 in Figure 3), which contains the transmission signals, is filtered out from the base frequency band by postfiltering (see reference signs 25 and 26 in Figure 3),
- the carrier frequency and/or the intermediate frequency being tuned to one or more filter parameters during postfiltering in such a way that the desired subfrequency band is available as a second frequency band (see column 2, lines 27-32 and column 3, lines 12-16).

The subject matter of **Claim 1** is therefore not novel (PCT Article 33(2)).

3. The subject matter of **Claim 8** is a device for carrying out the method according to Claim 1 with the corresponding features, and is therefore also not novel (PCT Article 33(2)).

4. The subject matter of **Claims 2, 4 and 9** is directed to a conventional technique in the field of receiver technology for eliminating neighboring channel interferences. These techniques and processes are obvious. The subject matter of these claims therefore does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

5. It is obvious to a person skilled in the art to amplify a signal whenever this is appropriate. The subject matter of **Claims 3 and 10** therefore does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

6. The subject matter of **Claims 11 and 13** relates to only the design of parts of the receiver as an integrated circuit. A person skilled in the art is familiar with designs of this type; their use for saving space in an electronic circuit is obvious and therefore not inventive (PCT Article 33(3)).

7. The features of **Claims 5, 6, 7, 12, 14 and 15** relate to techniques known in the field of receiver technology which a person skilled in the art would use to improve a receiver. The subject matter of these claims is therefore obvious (PCT Article 33(3)).

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. Independent Claim 8 has not been written in the two-part form pursuant to PCT Rule 6.3(b). In the present case, however, the two-part form appears to be appropriate (PCT Rule 6.3(b)(i) and (ii)).

2. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite D1 or indicate the relevant prior art disclosed therein.

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The "central concept" of the invention is disclosed in the description on pages 3, lines 16-19. According to this passage, combined pre- and post filtering with tuned filter frequencies and filter parameters appears to be necessary for the functioning of the invention. Page 15, line 5 ff and Claims 2 and 9 disclose, for example, that the limit frequency of the filter is adjusted by the postfiltering control. Claims 1 and 8, however, contain only the tuning of the carrier frequency and/or the intermediate frequency with one or more filter parameters of the postfilter.
   Since independent Claims 1 and 8 do not contain the aforementioned features, they do not meet the requirement of PCT Article 6 in conjunction with PCT Rule 6.3(b) that every independent claim must contain all technical features that are essential for the definition of the invention.

2. It is unclear in Claim 8 (PCT Article 6) how a first and a second oscillator for coupling in a signal can be used. An oscillator is usually used for producing a signal which can then be coupled into a signal path using appropriate means.

3. Since the term "second signal path" is not present in Claim 8, the wording "on the second signal path" in Claim 14, which is dependent on Claim 8, is unclear.

**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|---|---|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation 7 : **H04B 1/28, 1/30** | **A1** | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/19624**<br>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. April 2000 (06.04.00) |

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02960

(22) Internationales Anmeldedatum: 16. September 1999 (16.09.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 45 054.0 30. September 1998 (30.09.98) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D–80333 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: BOLINTH, Edgar [DE/DE]; Rheindahlener Strasse 88, D–41189 Mönchengladbach (DE). SCHWARK, Uwe [DE/DE]; Freiheitstrasse 6, D–46399 Bocholt (DE). BIENEK, Bernd [DE/DE]; Ackerstrasse 3, D–46395 Bocholt (DE). KALAYCI, Yusuf [DE/DE]; Heerstrasse 117–119, D–47053 Duisburg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D–80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

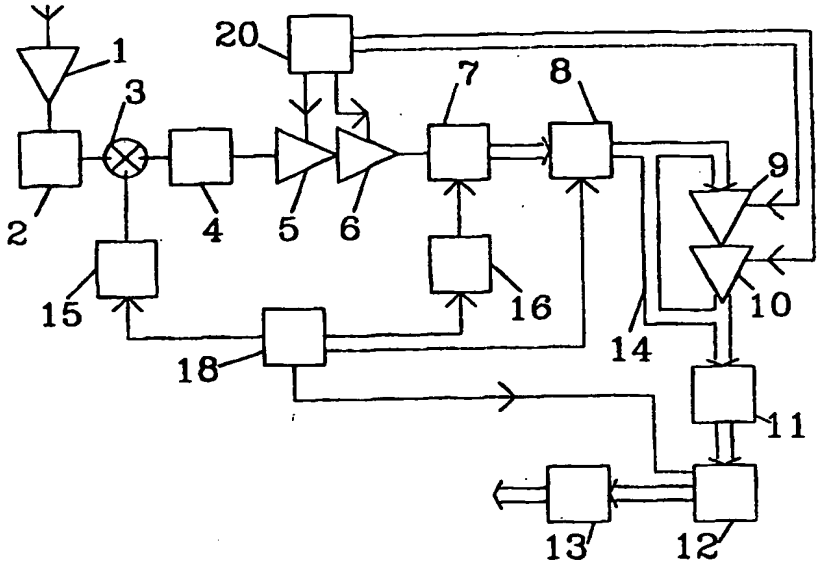
**Veröffentlicht**
*Mit internationalem Recherchenbericht.*
*Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

(54) Title: FILTERING OF A RECEIVE FREQUENCY BAND

(54) Bezeichnung: EMPFANGSFREQUENZBANDFILTERUNG

(57) Abstract

The invention relates to the filtering of a sub–frequency band from a receive frequency band. A carrier frequency for prefiltering the receive frequency band and an intermediate frequency for demodulating the frequency band filtered during prefiltering and for generating a basic frequency band are coupled into the signalling path. The desired sub–frequency band is filtered out of the basic frequency band by post–filtering. The carrier frequency, intermediate frequency and post–filtering are tuned to each other.




(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft das Herausfiltern eines Subfrequenzbandes aus einem Empfangsfrequenzband, wobei eine Trägerfrequenz zur Vorfilterung des Empfangsfrequenzbandes und eine Zwischenfrequenz zur Demodulierung des bei der Vorfilterung herausgefilterten Frequenzbandes und zur Erzeugung eines Basisfrequenzbandes in den Signallaufweg eingekoppelt werden, wobei aus dem Basisfrequenzband durch eine Nachfilterung das gewünschte Subfrequenzband herausgefiltert wird und wobei die Trägerfrequenz, die Zwischenfrequenz und die Nachfilterung aufeinander abgestimmt werden.

Beschreibung

Empfangsfrequenzbandfilterung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und einen Empfänger zum Empfangen von Übertragungssignalen, die in verschiedenen Subfrequenzbändern eines Empfangsfrequenzbandes übertragen werden können.

Insbesondere bei Funksystemen zur Übertragung von Übertragungssignalen per Funk, aber auch bei leitungsgestützten Übertragungssystemen, ist es von Vorteil, wenn die Übertragungssignale in verschiedenen Subfrequenzbändern eines Empfangsfrequenzbandes empfangen werden können. Die einzelnen Subfrequenzbänder unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Bandbreite und/oder hinsichtlich ihrer Frequenzlage in dem Empfangsfrequenzband voneinander. Durch einen Wechsel von einem ersten Subfrequenzband auf ein zweites Subfrequenzband, das eine größere Bandbreite aufweist, können beispielsweise Übertragungssignale mit größerer Übertragungsrate übertragen werden. Im Grenzfall ist das verwendete Subfrequenzband gleich dem Empfangsfrequenzband, d. h. die maximal zur Verfügung stehende Frequenzbandbreite wird durch das Subfrequenzband ausgenutzt.

Es ist bekannt, in einem Empfänger durch Abstimmen des Empfangsfrequenzbandes auf eine Trägerfrequenz und durch eine Filterung des Empfangsfrequenzbandes ein Signalfrequenzband herauszufiltern, das die Übertragungssignale enthält. Das Signalfrequenzband wird anschließend in einem Demodulator demoduliert, so daß an dem Ausgang des Demodulators ein Basisfrequenzband bereitsteht, das die Übertragungssignale enthält. Das Basisfrequenzband wird beispielsweise weiterverarbeitet, indem die in ihm enthaltenen Informationen mittels eines Analog-/Digitalwandlers digitalisiert werden und durch eine anschließende Feinfilterung und/oder weitere Verarbei-

tungsschritte für ihren bestimmungsgemäßen Gebrauch als Übertragungssignale aufbereitet werden.

Als Filter zum Herausfiltern eines Signalfrequenzbandes als Subfrequenzband aus dem Empfangsfrequenzband sind Oberflächenwellenfilter (SAW-Filter) bekannt. SAW-Filter haben jedoch den Nachteil, verhältnismäßig kostenaufwendig bei ihrer Herstellung bzw. Anschaffung zu sein.

Zum Herausfiltern von Subfrequenzbändern verschiedener Bandbreite in einem Hochfrequenzteil eines Empfängers werden eine Mehrzahl von SAW-Filtern und/oder SAW-Filter mit verschiednen Filterbandbreiten verwendet. Jeder SAW-Filter bzw. jede Filterbandbreite entspricht einer Bandbreite eines der Subfrequenzbänder, die in dem Empfänger herausgefiltert werden können. Wegen der Mehrzahl von SAW-Filtern bzw. der Mehrzahl von Filterbandbreiten ist ein solcher Empfänger verhältnismäßig teuer. Hinzu kommt, daß zusätzliche, verhältnismäßig kostenaufwendige Schaltelemente, beispielsweise PIN-Dioden zum Umschalten auf einen anderen SAW-Filter bzw. auf eine andere Filterbandbreite beim Wechsel des Subfrequenzbandes benötigt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und einen Empfänger zum Empfangen von Übertragungssignalen, die in verschiedenen Subfrequenzbändern eines Empfangsfrequenzbandes übertragen werden können, anzugeben, bei dessen Anwendung bzw. Verwendung geringe Hardware-Kosten erforderlich sind.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch einen Empfänger mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweils abhängigen Ansprüche.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden durch Hinzufügen einer Trägerfrequenz zu einem Empfangsfrequenzband und durch

eine Vorfilterung des Empfangsfrequenzbandes ein erstes Signalfrequenzband herausgefiltert, das die Übertragungssignale enthält. Durch Hinzufügen einer Zwischenfrequenz zu dem ersten Signalfrequenzband und durch eine Demodulierung des ersten Signalfrequenzbandes wird ein Basisfrequenzband erzeugt, dessen Bandbreite vorzugsweise im wesentlichen der Bandbreite des ersten Signalfrequenzbandes entspricht und das die Übertragungssignale enthält. Durch eine Nachfilterung wird dann ein zweites Signalfrequenzband, das die Übertragungssignale enthält, aus dem Basisband herausgefiltert. Die Trägerfrequenz und/oder die Zwischenfrequenz werden derart mit einem oder mehreren Filterparamtern bei der Nachfilterung abgestimmt, daß das gewünschte Subfrequenzband als zweites Signalfrequenzband zur Verfügung steht.

Gemäß einem Kerngedanken der Erfindung erfolgt das Herausfiltern des gewünschten Subfrequenzbandes durch eine kombinierte Vor- und Nachfilterung mit abgestimmten Filterfrequenzen bzw. Filterparametern bei der Vorfilterung und Nachfilterung. Ein wesentlicher Vorteil dieses Konzepts ist, daß bei der Vorfilterung ein Filter mit einer festen, unveränderlichen Filterbandbreite verwendet werden kann. Dadurch lassen sich Kosten einsparen, die andererseits bei der Nachfilterung nicht in der gleichen Höhe anfallen, da das Herausfiltern des gewünschten Subfrequenzbandes aus dem Basisband wesentlich kostengünstiger realisiert werden kann.

Der erfindungsgemäße Empfänger weist einen ersten Oszillator zum Einkoppeln einer Trägerfrequenz in einen Empfangspfad des Empfangsfrequenzbandes auf. An dem Empfangspfad ist ein Vorfilter angeordnet, um aus dem auf die Trägerfrequenz abgestimmten Empfangsfrequenzband ein erstes Signalfrequenzband herauszufiltern, das die Übertragungssignale enthält. Weiterhin ist ein zweiter Oszillator zum Einkoppeln einer Zwischenfrequenz in einen ersten Signalpfad des ersten Signalfrequenzbandes vorgesehen. An dem ersten Signalpfad ist ein Demodulator angeordnet, um das erste Signalfrequenzband mit der

eingekoppelten Zwischenfrequenz zu demodulieren und ein Basisfrequenzband zu erzeugen, dessen Bandbreite im wesentlichen der Bandbreite des ersten Signalfrequenzbandes entspricht und das die Übertragungssignale enthält. Ein Nachfilter ist an einem Basispfad des Basisfrequenzbandes angeordnet, um aus dem Basisfrequenzband ein zweites Signalfrequenzband herauszufiltern, welches die Übertragungssignale enthält. Es ist eine gemeinsame Frequenz- und Nachfiltersteuerung des Nachfilters sowie des ersten Oszillators und/oder des zweiten Oszillators vorgesehen, um die Trägerfrequenz und/oder die Zwischenfrequenz derart mit einem oder mehreren Filterparametern des Nachfilters abzustimmen, daß das gewünschte Subfrequenzband als zweites Signalfrequenzband zur Verfügung steht. Unter einer gemeinsamen Frequenz- und Nachfiltersteuerung ist nicht nur eine zentrale Steuerung zu verstehen, sondern auch eine verteilte Steuerung, wobei z.B. eine Steuereinheit der Nachfilterung Informationen an eine Steuereinheit des ersten und/oder zweiten Oszillators liefert und/oder umgekehrt.

Vorzugsweise weist der Nachfilter einen Tiefpaßfilter oder einen Hochpaßfilter oder eine Hochpaß-/Tiefpaß-Filterkombination auf, dessen Grenzfrequenz bzw. deren Grenzfrequenzen derart mit der Trägerfrequenz und/oder der Zwischenfrequenz abgestimmt wird, daß die Grenzfrequenz bzw. die Grenzfrequenzen das gewünschte Subfrequenzband von allen etwaig noch in dem Basisfrequenzband vorhandenen Nachbarfrequenzbändern trennt. Tiefpaßfilter und/oder Hochpaßfilter zur Filterung des Basisfrequenzbandes sind kostengünstig zu realisieren, beispielsweise mit kaskadierten RC-Gliedern, die Bestandteile einer einzigen integrierten Schaltung sind. Es können jedoch auch andere, an sich bekannte Lösungen gewählt werden, etwa Operationsverstärker, die mit RC-Gliedern rückgekoppelt sind.

Insbesondere wird die Zwischenfrequenz, die den Frequenzwert Null des Basisfrequenzbandes festlegt, derart gewählt, daß

der Frequenzwert Null in der Mitte des gewünschten Subfrequenzband liegt.

Bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in vielen Fällen nur ein einziges Subfrequenzband, nämlich das gewünschte Subfrequenzband herausgefiltert. Bei einer Variante wird jedoch eine Mehrzahl von gewünschten Subfrequenzbändern herausgefiltert.

Insbesondere wird bei der Nachfilterung derart ein Hochpaßfilter oder eine Hochpaß-/Tiefpaß-Filterkombination verwendet, um das einzige gewünschte Subfrequenzband oder eines der gewünschten Subfrequenzbänder herauszufiltern, das nicht symmetrisch zu der Frequenz Null des Basisfrequenzbands liegt. Werden dementsprechend bei der Nachfilterung sowohl ein Tiefpaßfilter als auch ein Hochpaßfilter und/oder eine Hochpaß-/Tiefpaß-Filterkombination verwendet, wird sowohl ein gewünschtes Subfrequenzband herausgefiltert, das symmetrisch zu dem Frequenzwert Null liegt, als auch ein oder mehrere Subfrequenzbänder herausgefiltert, die nicht symmetrisch zu dem Frequenzwert Null des Basisfrequenzbands liegen.

Wird das gewünschte Subfrequenzband oder eines der gewünschten Subfrequenzbänder durch eine Hochpaßfilterung des Basisfrequenzbands oder eine Kombination aus Hochpaß- und Tiefpaßfilterung des Basisfrequenzbands herausgefiltert, wobei das gewünschte Subfrequenzband entweder im positiven oder im negativen Frequenzbereich des Basisfrequenzbands liegt, wird nach dem Herausfiltern vorzugsweise das herausgefilterte Subfrequenzband digitalisiert und durch die digitale Konvertierung in einen Frequenzbereich versetzt, der den Frequenzwert Null enthält. Insbesondere liegt das so gewonnene, gewünschte Subfrequenzband dann symmetrisch zu dem Frequenzwert Null.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung wird die Trägerfrequenz für die Vorfilterung derart eingestellt, daß ein oder mehrere

Nachbarfrequenzbänder des gewünschten Subfrequenzbandes bereits bei der Vorfilterung abgetrennt werden. Insbesondere wirkt die Kombination der bei der Vorfilterung verwendeten, fest eingestellten Filterfrequenzbandbreite mit der beliebig einstellbaren Trägerfrequenz, die in den Empfangspfad eingekoppelt wird, wie ein frei einstellbarer Bandpassfilter. Auf diese Wiese können bereits durch die Vorfilterung entweder alle Nachbarfrequenzbänder oberhalb oder alle Nachbarfrequenzbänder unterhalb des gewünschten Subfrequenzbandes abgetrennt werden. Von Vorteil ist dies insbesondere dann, wenn Nachbarfrequenzbänder mit einer größeren Empfangsfeldstärke als das gewünschte Subfrequenzband empfangen werden. Das Einstellen der Grenzen des Vorfilterfrequenzbereiches, d. h. das Einstellen der Bandpass-Abschnittsfrequenzen wird aber vorzugsweise auch mit der Wahl der Zwischenfrequenz und der Wahl des oder der Filterparameter des Nachfilters abgestimmt.

Es ist an sich bekannt, auf dem Signalweg zwischen dem Vorfilter und dem Demodulator eine Verstärkeranordnung vorzusehen, die den Pegel des bei der Vorfilterung herausgefilterten Frequenzbandes optimal auf den Demodulator abstimmt. Sind nun in dem ersten Signalfrequenzband eine Mehrzahl von Subfrequenzbändern vorhanden, von denen eines das gewünschte Subfrequenzband ist, und hat das gewünschte Subfrequenzband eine geringere Feldstärke bzw. einen geringeren Pegel als eines oder mehrere der Nachbarfrequenzbänder, ist es vorteilhaft, wenn nach zumindest teilweiser Durchführung der Nachfilterung das zweite Signalfrequenzband verstärkt wird. Auf diese Weise wird der aufgrund der Anpassung an den Demodulator geringe Pegel des gewünschten Subfrequenzbandes angehoben und zwar vorzugsweise auf einen Pegelwert, der etwaig nachfolgenden Verarbeitungsstufen angepaßt ist. Vorrichtungsseitig ist daher bei einer Weiterbildung an einem zweiten Signalpfad des zweiten Signalfrequenzbandes in Signallaufrichtung hinter dem Nachfilter bzw. hinter dem ersten Teil des Nachfilters ein zweiter Signalbandverstärker zum Verstärken des zweiten Signalfrequenzbandes angeordnet.

Bei einer Weiterbildung weist der zweite Signalpfad einen Bypass zur verstärkungsfreien Weiterleitung des zweiten Signalfrequenzbandes auf, der parallel zu dem zweiten Signalbandverstärker geschaltet ist.

Der zweite Signalbandverstärker ist insbesondere aus einer Mehrzahl von Einzelverstärkern zusammengesetzt, beispielsweise aus zwei Einzelverstärkern mit rauscharmer Eingangsverstärkerstufe.

Besonders bevorzugt wird eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Empfängers, bei der der gegebenenfalls vorhandene zweite Signalbandverstärker und zumindest ein Teil des Nachfilters, in einer gemeinsamen integrierten Schaltung angeordnet sind.

Weiterhin besonders bevorzugt wird, daß der Demodulator und zumindest ein Teil des Nachfilters in einer gemeinsamen integrierten Schaltung angeordnet sind. Durch den entsprechend hohen Grad an Integration werden Herstellungskosten und Raum gespart.

Bei einer anderen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird die in dem ersten Signalfrequenzband enthaltene Information digitalisiert. Insbesondere wird dann die Demodulation und die Nachfilterung als Feinfilterung an den digitalisierten Informationen vorgenommen. Dabei wird die Nachfilterung mit der Trägerfrequenz und/oder der Zwischenfrequenz abgestimmt. Vorrichtungsseitig ist also ein Digitalfilter vorgesehen, um aus der digitalisierten Information die Übertragungssignale herauszufiltern. Der Digitalfilter ist von der gemeinsamen Frequenz- und Nachfiltersteuerung des Vorfilters und Nachfilters ansteuerbar.

Vorrichtungsseitig ist dann der Analog-/Digitalwandler in Signallaufrichtung hinter dem Vorfilter und vor dem digitalen Demodulator angeordnet.

Ein digitaler Demodulator, insbesondere ein digitaler I/Q-Demodulator, führt eine digitale Herabsetzung des ersten Signalfrequenzbandes, beispielsweise aus Frequenzbereichen um 10 MHz, ins Basisfrequenzband durch.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht auf Empfangsfrequenzbänder beschränkt, deren Subfrequenzbänder in nicht überlappenden Frequenzbereichen liegen. Vielmehr ist das Verfahren auch bei einander überlappenden Subfrequenzbändern anwendbar. Beispielsweise überlappen sich Subfrequenzbänder nach dem OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex)-Modulationsverfahren. Jedoch ist die Feldstärke der nächstbenachbarten Subfrequenzbänder eines bestimmten Subfrequenzbands bei dem Frequenzwert etwa Null, bei dem das bestimmte Subfrequenzband seine maximale Feldstärke hat. In diesem Sinne sind die einzelnen Subfrequenzbänder orthogonale Subfrequenzbänder. Bei einer Abtastung der Empfangsfrequenzbands kann dann beispielsweise das bestimmte Subfrequenzband im Bereich seines Maximums abgetastet werden, so daß allenfalls geringe Signalanteile und im Idealfall keine Signalanteile von benachbarten Subfrequenzbändern mit erfaßt werden. Da bei einander überlappenden Subfrequenzbändern keine scharfen Frequenzgrenzen der einzelnen Subfrequenzbänder vorhanden sind, treten beim Filtern des Empfangsfrequenzbands und der weiteren aus dem Empfangsfrequenzband herausgefilteren Frequenzbänder an die Stelle der Grenzfrequenzen der Subfrequenzbänder sinnvolle Trennfrequenzen, an denen die Trennung zwischen einem herausgefilterten Frequenzbereich und abgeschnittenen Frequenzbereichen stattfindet. Die Trennfrequenzen sind so zu wählen, daß die herausgefilterten Frequenzbereiche die gewünschten Subfrequenzbänder bzw. das gewünschte Subfrequenzband in auswertbarer Form enthalten, d.h. die enthaltenen Informationen auswertbar sind und die Signalanteile der abge-

schnittenen Frequenzbereiche die Auswertung nicht behindern und/oder unmöglich machen.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Sie ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. In der folgenden Beschreibung wird auf die beigefügte Zeichnung Bezug genommen. Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine besonders bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Empfängers und

Fig. 2 die Empfangsfeldstärken benachbarter Subfrequenzbänder eines Empfangsfrequenzbandes.

Fig. 3 das Empfangsfrequenzband von Fig. 2 nach dem Hinzufügen bzw. Einkoppeln einer Trägerfrequenz,

Fig. 4 das aus dem Empfangsfrequenzband von Fig. 3 herausgefilterte erste Signalfrequenzband,

Fig. 5 das aus dem ersten Signalfrequenzband von Fig. 4 erzeugte Basisfrequenzband und

Fig. 6 das aus dem Basisfrequenzband von Fig. 5 herausgefilterte, gewünschte Subfrequenzband.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Empfänger zum Empfang von Funksignalen, die in einem zukünftigen Funksystem, dem UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) übertragen werden. Für bestimmte Betriebsarten, beispielsweise den unkoordinierten Betrieb einer Vielzahl von Mobiltelefonen, stehen Frequenzbänder begrenzter Bandbreite zur Verfügung. In dem gezeigten Beispiel hat das Empfangsfrequenzband eine Frequenzbandbreite von 4,096 MHz. Die Trägerfrequenzen zur Funkübertragung der Übertragungssignale liegen im Bereich von 2 GHz.

Der in Fig. 1 dargestellte Empfänger weist in Signallaufrichtung zunächst eingangsseitig einen Eingangsverstärker 1 und einen Eingangsfilter 2 auf, wie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der Eingangsfilter 2 dient dem groben Herausfiltern des bei dem UMTS genutzten Frequenzbereiches. In Signallaufrichtung schließt sich an den Eingangsfilter 2 eine Trägerfrequenzeinkopplung 3 an, an der die jeweilige von einem Trägerfrequenzoszillator 15 erzeugte Trägerfrequenz in den Signallaufweg eingekoppelt wird.

In Signallaufrichtung folgen hinter der Trägerfrequenzeinkopplung 3 zunächst ein SAW-Filter (Oberflächenwellenfilter) 4, zwei hintereinandergeschaltete LNA (Verstärker mit rauscharmer Eingangsverstärkerstufe) 5, 6 und ein I/Q-Demodulator (in Phase/Quadratur-Demodulator) 7. Dem I/Q-Demodulator 7 wird von einem Zwischenfrequenz-Oszillator 16 eine Zwischenfrequenz zur Verfügung gestellt, die den Frequenzwert Null des Basisfrequenzbands festlegt, das von dem I/Q-Demodulator 7 durch Demodulation eines an ihm eingangsseitig anliegenden Frequenzbandes erzeugt wird.

Ausgangsseitig des I/Q-Demodulators 7 schließt sich ein Abschnitt des Signallaufweges an, an dem zunächst ein variabler Tiefpaßfilter 8 angeordnet ist. Es folgt eine Reihenschaltung von zwei weiteren LNA 9, 10, wobei parallel zu den LNA 9, 10 ein Bypass 14 geschaltet ist, der es erlaubt, Ausgangssingale des Tiefpaßfilters 8 unverstärkt an den in Signallaufrichtung folgenden A/D-Wandler (Analog-/Digital-Wandler) 11 weiterzuleiten. Auf den A/D-Wandler 11 folgen ein Digitalfilter 12 und anschließend ein Rake-Kombinierer 13 zum Kombinieren einzelner Komponenten des Empfangssignals, die beispielsweise aufgrund von Mehrwegeausbreitung zeitlich versetzt von dem Empfänger empfangen wurden.

Die LNA 5, 6 und die LNA 9, 10 werden von einer automatischen Verstärkersteuerung 20 angesteuert. Die Verstärkersteuerung

20 steuert zunächst die LNA 5, 6 derart an, daß der Ausgangspegel des LNA 6 optimal auf den I/Q-Demodulator 7 abgestimmt ist. Damit wird einerseits ein ausreichend großer Ausgangspegel an der Ausgangsseite des I/Q-Demodulators 7 erreicht und andererseits ein Übersteuern des I/Q-Demodulators 7 vermieden. Weiterhin werden die LNA 9, 10 derart von der automatischen Verstärkersteuerung 20 angesteuert, daß an dem A/D-Wandler 11 der optimale Eingangspegel anliegt. Ist der Ausgangspegel des Tiefpaßfilters 8 ausreichend groß, wird das Signal ohne Verstärkung über den Bypass 14 direkt an den A/D-Wandler 11 weitergeleitet. Hierfür sind nicht näher dargestellte Schaltmittel vorgesehen, die ebenfalls von der automatischen Verstärkersteuerung 20 angesteuert werden.

Eine kombinierte Frequenz- und Nachfiltersteuerung steuert den Trägerfrequenzoszillator 15, den Zwischenfrequenzoszillator 16, den Tiefpaßfilter 8 und den Digitalfilter 12 an, und zwar derart, daß am Ausgang des Digitalfilters 12 Übertragungssignale eines gewünschten Subfrequenzbandes anliegen. Dazu wird von einer nicht dargestellten Einrichtung der Frequenz- und Nachfiltersteuerung 18 sowohl die Frequenzlage als auch die Bandbreite des gewünschten Subfrequenzbandes zur Verfügung gestellt. Auf die von der Frequenz- und Nachfiltersteuerung 18 gesteuerte Signalverarbeitung wird noch anhand eines Ausführungsbeispiels näher eingegangen.

Der Tiefpaßfilter 8 besteht aus kaskadierten RC-Gliedern, die in einer gemeinsamen integrierten Schaltung mit dem I/Q-Demodulator 7, den LNA 9, 10 und dem Bypass 14 auf einem Chip angeordnet sind. Die gesamte integrierte Schaltung kann somit bei geringen Mehrkosten für die RC-Glieder kostengünstig in großen Stückzahlen hergestellt werden. Die gesamte Filterkombination, bestehend aus dem SAW-Filter 4, dem Tiefpaßfilter 8 und dem Digitalfilter 12, kann somit kostengünstiger als beim Stand der Technik hergestellt werden.

Mit dem in Fig. 1 dargestellten Empfänger lassen sich Subfrequenzbänder mit Kanalbandbreiten von 0,256 MHz, 0,512 MHz, 1,024 MHz, 2,048 MHz und 4,096 MHz herausfiltern, wobei ein Subfrequenzband mit einer Bandbreite von 4,096 MHz dem gesamten Empfangsfrequenzband entspricht. Da die Bandbreite aller möglichen Subfrequenzbänder durch Teilung mittels einer ganzen Zahl aus der Empfangsfrequenzbandbreite erzielbar sind, kann der Hardware-Aufwand im digitalen Bereich des Empfängers gering gehalten werden. Insbesondere kann die Anpassung der Arbeitsweise des digitalen Bereichs an eine geringere Subfrequenzbandbreite einfach durch Reduktion der Taktrate auf den entsprechenden Bruchteil bewirkt werden.

Unter Bezugnahme auf Fig. 2 bis Fig. 6 wird nun beispielhaft das Herausfiltern eines Subfrequenzbandes in dem in Fig. 1 gezeigten Empfänger erläutert. In Fig. 2 sind ein Empfangsfrequenzband der Frequenzbandbreite $W_R$ mit insgesamt vier Subfrequenzbändern jeweils der Frequenzbandbreite $W_{Sub}$ dargestellt, sowie weitere Frequenzbänder, in denen keine Übertragung von Übertragungssignalen zu erwarten ist, selbst wenn ein Wechsel des Funkkanals stattfindet. Die Subfrequenzbänder sind mit den Buchstaben a bis d bezeichnet. In dem Ausführungsbeispiel soll das Subfrequenzband c herausgefiltert werden. Das Subfrequenzband c entspricht einem Übertragungskanal, über den beispielsweise Sprechdaten von einer Basisstation zu einem Mobiltelefon übertragen werden. Das Diagramm gemäß Fig. 2 stellt eine Momentaufnahme dar. Durch Veränderung der Betriebssituation in dem gesamten Übertragungssystem oder in Teilbereichen des Übertragungssystems, im Beispiel des UMTS, kann sich die Frequenzlage und die Frequenzbandbreite $W_{Sub}$ des gewünschten Subfrequenzbandes ändern. Insbesondere können zu einem anderen Zeitpunkt auch Subfrequenzbänder unterschiedlicher Frequenzbandbreite $W_{sub}$ in den Grenzen der Subfrequenzbänder a bis d in dem Empfangsfrequenzband vorliegen.

Der Einfachheit halber wird im folgenden davon ausgegangen, daß die Frequenzbandbreite $W_R$ des Empfangsfrequenzbandes 4 MHz beträgt, daß die Frequenzbandbreiten $W_{Sub}$ der einzelnen Subfrequenzbänder jeweils 1 MHz betragen und daß das Empfangsfrequenzband mittels einer Trägerfrequenz von 1,900 GHz zu dem Empfänger übertragen wird. Das Empfangsfrequenzband erstreckt sich bei der Übertragung zu dem Empfänger in dem Frequenzbereich von 2,000 GHz bis 2,004 GHz. Das gewünschte Subfrequenzband liegt in dem Frequenzbereich 2,002 GHz bis 2,003 GHz.

Die Feldstärken der einzelnen Subfrequenzbänder a bis d sind in Fig. 2 dargestellt. Das Diagramm zeigt die verarbeitungstechnisch ungünstige Situation, daß die Feldstärke des gewünschten Subfrequenzbandes c geringer ist als die Feldstärken der beiden nächstbenachbarten Subfrequenzbänder b, d. Bei der Verarbeitung des Empfangssignals wird nun die Trägerfrequenz an der Trägerfrequenzeinkopplung 3 in den Signallaufweg eingekoppelt. Normalerweise wird versucht, exakt die Trägerfrequenz einzukoppeln, die dem Empfänger als die Trägerfrequenz bekannt ist, welche beim Senden des Empfangssignals verwendet wurde. Im vorliegenden Fall wird jedoch eine gegenüber der Sende-Trägerfrequenz von 1,900 GHz verstimmte Empfangs-Trägerfrequenz eingekoppelt. Hierzu steuert die Frequenz- und Nachfilterstreuerung 18 den Trägerfrequenzoszillator 15 derart an, daß dieser eine Empfangs-Trägerfrequenz von 1,902 GHz erzeugt. Diese Empfangs-Trägerfrequenz wird an der Trägerfrequenzeinkopplung 3 eingekoppelt.

Durch das Einkoppeln der Empfangs-Trägerfrequenz und Subtraktion wird ein in seiner Frequenz herabgesetztes Empfangsfrequenzband gebildet, in dem sich das gewünschte Subfrequenzband c im Frequenzbereich von 100 MHz bis 101 MHz befindet.

Der SAW-Filter 4 ist unveränderbar auf eine Frequenzbandbreite eingestellt, die der Frequenzbandbreite des Empfangsfrequenzbandes entspricht. Im Beispiel ist dies eine Fre-

quenzbandbreite von 4 MHz. Der SAW-Filter 4 bewirkt ein Herausfiltern eines Frequenzbandes aus dem eingangsseitig an ihm anliegenden Frequenzband, dessen unterer Randwert gleich 100 MHz ist. Im vorliegenden Beispiel filtert der SAW-Filter 4 also ein erstes Signalfrequenzband heraus, welches im Frequenzbereich zwischen 100 MHz und 104 MHz liegt. Somit sind die Subfrequenzbänder a, b bereits in dem ersten Signalfrequenzband nicht mehr vorhanden (Fig. 4). Die Figur zeigt auch die Hüllkurve des SAW-Filters 4.

Die Empfangs-Trägerfrequenz wurde so gewählt, daß das unmittelbar benachbarte Subfrequenzband b mit der größeren Feldstärke von dem gewünschten Subfrequenzband c abgetrennt wurde. Wäre die Feldstärke des Subfrequenzbandes d größer als die Feldstärke des Subfrequenzbandes b gewesen, wäre die Empfangs-Trägerfrequenz auf den Wert 1,899 GHz eingestellt worden, so daß das Subfrequenzband d abgetrennt worden wäre.

Durch die automatische Verstärkersteuerung wird das erste Signalfrequenzband derart verstärkt, daß am Eingang des I/Q-Demodulators die Feldstärke des Subfrequenzbandes d dem optimalen Pegel des I/Q-Demodulators 7 entspricht. Zur Demodulation des Empfangssignals bzw. des ersten Signalfrequenzbandes steuert die Frequenz- und Nachfiltersteuerung 18 den Zwischenfrequenzoszillator 16 derart an, daß eine Zwischenfrequenz von 100,5 MHz dem I/Q-Demodulator 7 zur Verfügung gestellt wird. Generell ist die Zwischenfrequenz bei dem Ausführungsbeispiel so zu wählen, daß Frequenzwert in der Mitte des gewünschten Subfrequenzbandes gleich der Zwischenfrequenz ist. Bei der Demodulation wird nämlich ein Basisfrequenzband erzeugt, das sich um den Frequenzwert Null herum erstreckt und dessen Frequenzbandbreite aufgrund der Vorfilterung gleich der Frequenzbandbreite des ersten Signalfrequenzbandes ist.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein Basisfrequenzband erzeugt, in dem noch vorhandene Subfrequenzbänder und

benachbarte Frequenzbereiche mit Pegelwerten größer als Null im Frequenzbereich zwischen -0,5 MHz und +3,5 MHz liegen (siehe Fig. 5). Die Randlage des gewünschten Subfrequenzbandes wird dann bei dem nächsten Verarbeitungsschritt ausgenutzt. Dabei wird in dem Tiefpaßfilter 8 ein Frequenzbereich aus dem Basisfrequenzband herausgefiltert, dessen Betrag unterhalb der eingestellten Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters 8 liegt. Im vorliegenden Fall wird die Grenzfrequenz des Tiefpaßfilters 8 auf einen Wert von 0,5 MHz eingestellt, indem die Frequenz- und Nachfiltersteuerung 18 den Tiefpaßfilter 8 entsprechend ansteuert. Im Ergebnis liegt an der Ausgangsseite als Rest des Basisfrequenzbandes nur noch das gewünschte Subfrequenzband c an (Fig. 6). Anschließend wird das Ausgangssignal den LNA 9, 10 zugeführt und sein Pegel auf den optimalen Wert für den A/D-Wandler 11 verstärkt.

Die aus dem gewünschten Subfrequenzband c erhaltene, digitalisierte Information wird in dem Digitalfilter 12 einer Feinfilterung unterzogen, wobei entsprechend der Bandbreite des Subfrequenzbandes c Korrekturen an der digitalisierten Information vorgenommen werden, um das gewünschte digitale Übertragungssignal zu erhalten. Hierzu steuert die gemeinsame Frequenz- und Nachfiltersteuerung 18 den Digitalfilter 12 entsprechend an. Die digitalisierten Übertragungssignale werden dem Rake-Kombinierer 13 zugeführt.

Bei einer Weiterbildung des in dem Ausführungsbeispiel beschriebenen Empfängers wird bei der Nachfilterung außer einem Tiefpaßfilter auch ein Bandpaß- oder ein Hochpaßfilter verwendet, um die dem gewünschten Subfrequenzband nächstbenachbarten Subfrequenzbänder herauszufiltern bzw. das nächstbenachbarte Subfrequenzband herauszufiltern. Aus den Signalen bzw. Feldstärken dieser nächstbenachbarten Subfrequenzbänder bzw. des nächstbenachbarten Subfrequenzbandes kann eine Gesamtleistung ermittelt werden. Die ermittelte Gesamtleistung ermöglicht es, die Lage des durch den SAW-Filter 4 realisier-

ten Vorfilters für den Empfang des gewünschten Subfrequenzbandes zu optimieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Empfangen von Übertragungssignalen, die in verschiedenen Subfrequenzbändern (a, b, c, d) eines Empfangsfrequenzbandes übertragen werden können, wobei
- durch ein Hinzufügen einer Trägerfrequenz zu dem Empfangsfrequenzband und durch eine Vorfilterung des Empfangsfrequenzbandes ein erstes Signalfrequenzband herausgefiltert wird, das die Übertragungssignale enthält,
- durch ein Hinzufügen einer Zwischenfrequenz zu dem ersten Signalfrequenzband und durch eine Demodulierung des ersten Signalfrequenzbandes ein Basisfrequenzband erzeugt wird, das die Übertragungssignale enthält und
- zumindest ein zweites Signalfrequenzband, das die Übertragungssignale enthält, durch eine Nachfilterung aus dem Basisfrequenzband herausgefiltert wird,

wobei die Trägerfrequenz und/oder die Zwischenfrequenz derart mit einem oder mehreren Filterparametern bei der Nachfilterung abgestimmt werden, daß das gewünschte Subfrequenzband als zweites Frequenzband zur Verfügung steht.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei bei der Nachfilterung ein Tiefpaßfilter (8) oder ein Hochpaßfilter oder eine Hochpaß-/Tiefpaß-Filterkombination verwendet wird, dessen Grenzfrequenz bzw. deren Grenzfrequenzen derart mit der Trägerfrequenz und/oder der Zwischenfrequenz abgestimmt wird, daß die Grenzfrequenz bzw. die Grenzfrequenzen das gewünschte Subfrequenzband von allen etwaig noch in dem Basisfrequenzband vorhandenen Nachbarfrequenzbändern trennt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
wobei nach zumindest teilweiser Durchführung der Nachfilterung das zweite Signalfrequenzband verstärkt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Trägerfrequenz für die Vorfilterung derart eingestellt wird, daß ein oder mehrere Nachbarfrequenzbänder des gewünschten Subfrequenzbandes bereits bei der Vorfilterung abgetrennt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die in dem zweiten Signalfrequenzband enthaltene Information digitalisiert wird, wobei ein Teil der Nachfilterung als Feinfilterung an den digitalisierten Informationen vorgenommen wird, um die Übertragungssignale in digitaler Form zu erhalten, und wobei auch der digitale Teil der Nachfilterung mit der Trägerfrequenz und/oder der Zwischenfrequenz abgestimmt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das in analoger Form vorliegende erste Signalfrequenzband zunächst digitalisiert wird und durch eine digitale Demodulation das Basisfrequenzband erzeugt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei nach der Erzeugung des Basisfrequenzbands eine Hochpaßfilterung oder eine Kombination aus Hochpaß- und Tiefpaßfilterung ausgeführt wird, um zumindest ein Subfrequenzband herauszufiltern, das entweder im positiven oder im negativen Frequenzbereich des Basisfrequenzbands liegt, und wobei das herausgefilterte Subfrequenzband digitalisiert wird und durch digitale Konvertierung in einen Frequenzbereich versetzt wird, der den Frequenzwert Null enthält.

8. Empfänger zum Empfangen von Übertragungssignalen, die in verschiedenen Subfrequenzbändern (a, b, c, d) eines Empfangsfrequenzbandes zu dem Empfänger übertragen werden können, mit
- einem ersten Oszillator (15) zum Einkoppeln einer Trägerfrequenz in einen Empfangspfad des Empfangsfrequenzbandes,

- einem Vorfilter (4), das an dem Empfangspfad angeordnet ist, um aus dem Empfangsfrequenzband mit der eingekoppelten Trägerfrequenz ein erstes Signalfrequenzband herauszufiltern, das die Übertragungssignale enthält,
- einem zweiten Oszillator (16) zum Einkoppeln einer Zwischenfrequenz in einen ersten Signalpfad des ersten Signalfrequenzbandes,
- einem Demodulator (7), der an dem ersten Signalpfad angeordnet ist, um das Signalfrequenzband mit der eingekoppelten Zwischenfrequenz zu demodulieren und ein Basisfrequenzband zu erzeugen, das die Übertragungssignale enthält, und
- einem Nachfilter (8), der an einem Basispfad des Basisfrequenzbandes angeordnet ist, um aus dem Basisfrequenzband ein zweites Signalfrequenzband herauszufiltern, welches die Übertragungssignale enthält,

wobei eine gemeinsame Frequenz- und Nachfiltersteuerung (18) des Nachfilters (8) sowie des ersten Oszillators (15) und/oder des zweiten Oszillators (16) vorgesehen ist, um die Trägerfrequenz und/oder die Zwischenfrequenz derart mit einem oder mehreren Filterparametern des Nachfilters (8) abzustimmen, daß das gewünschte Subfrequenzband als zweites Signalfrequenzband zur Verfügung steht.

9. Empfänger nach Anspruch 8,
wobei der Nachfilter (8) einen Tiefpaßfilter oder einen Hochpaßfilter oder eine Hochpaß-/Tiefpaß-Filterkombination aufweist, dessen Grenzfrequenz bzw. deren Grenzfrequenz derart mit der Trägerfrequenz und/oder der Zwischenfrequenz abstimmbar ist, daß die Grenzfrequenz bzw. die Grenzfrequenzen das gewünschte Subfrequenzband von allen etwaig noch im Basisfrequenzband vorhandenen Nachbarfrequenzbändern trennt.

10. Empfänger nach Anspruch 8 oder 9,
wobei an einem zweiten Signalpfad des zweiten Signalfrequenzbandes in Signallaufrichtung hinter dem Nachfilter bzw. hinter dem ersten Teil (8) des Nachfilters ein zweiter Signalbandverstärker (9, 10) zum Verstärken des zweiten Signalfrequenzbandes angeordnet ist.

11. Empfänger nach Anspruch 10,
wobei der zweite Signalbandverstärker (9, 10) und zumindest ein Teil (8) des Nachfilters in einer gemeinsamen integrierten Schaltung angeordnet sind.

12. Empfänger nach Anspruch 10 oder 11,
wobei der zweite Signalpfad einen Bypass (14) zur verstärkungsfreien Weiterleitung des zweiten Signalfrequenzbandes aufweist, der parallel zu dem zweiten Signalbandverstärker (9, 10) geschaltet ist.

13. Empfänger nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
wobei der Demodulator (7) und zumindest ein Teil (8) des Nachfilters in einer gemeinsamen integrierten Schaltung angeordnet sind.

14. Empfänger nach einem der Ansprüche 8 bis 13,
wobei ein Analog-/Digital-Wandler (11) an dem zweiten Signalpfad vorgesehen ist, um die in dem zweiten Signalfrequenzband vorhandene Information zu digitalisieren, wobei in Signallaufrichtung hinter dem Analog/Digital-Wandler (11) ein Digitalfilter (12) vorgesehen ist, um aus der digitalisierten Information die Übertragungssignale herauszufiltern, und wobei auch der Digitalfilter (12) von der gemeinsamen Frequenz- und Nachfiltersteuerung ansteuerbar ist.

15. Empfänger nach einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei in Signallaufrichtung hinter dem Vorfilter und vor dem Demodulator ein Analog/Digital-Wandler angeordnet ist und wobei der Demodulator und der Nachfilter für die digitale Signalbearbeitung ausgebildet sind.

Zusammenfassung

Empfangsfrequenzbandfilterung

Die Erfindung betrifft das Herausfiltern eines Subfrequenzbandes aus einem Empfangsfrequenzband, wobei eine Trägerfrequenz zur Vorfilterung des Empfangsfrequenzbandes und eine Zwischenfrequenz zur Demodulierung des bei der Vorfilterung herausgefilterten Frequenzbandes und zur Erzeugung eines Basisfrequenzbandes in den Signallaufweg eingekoppelt werden, wobei aus dem Basisfrequenzband durch eine Nachfilterung das gewünschte Subfrequenzband herausgefiltert wird und wobei die Trägerfrequenz, die Zwischenfrequenz und die Nachfilterung aufeinander abgestimmt werden.

Figur 1